

ファーストフーズ向け野菜の品質について III

——トマトの成分と嗜好——

筒井京子*・續 順子*・廣瀬志保**

丹羽真清***・中島けい子*

Qualities of Tomato Cultivated with Reduced Chemical Fertilizers and Restricted Pesticides III

Kyoko TSUTSUI, Junko TSUDZUKI, Shiho HIROSE,
Masumi NIWA and Keiko NAKASHIMA

近年、野菜の品質について消費者の関心が高まってきており、ファーストフード業界においてもヘルシーさを強調し、野菜を多く使用した商品が見受けられるようになってきた。また、使用した野菜の産地や生産者を明記したり、有機栽培や無農薬・低農薬栽培した農産物を使用する企業も出はじめている。それらは、消費者の食に対する健康指向への対応の表れと考えられる。

ファーストフーズは、その多くが全国規模で展開されており、各店舗が同じメニューを提供している。その品質を一定に保つために、使用する食材は、年間を通じて成分の差異が少なく、また流通過程あるいは店舗での保存を経ても一定の品質を保つことが要求される。その一方で、野菜の鮮度を求める消費者が野菜の新鮮さを意識するようになって、地域ごとに近郊の産地から生鮮野菜を購入しようという動きも見受けられる。

特にトマトはファーストフーズなどの外食産業において、よく用いられている食材の一つである。トマトの品質は一般に、大きさや形、色がよく揃っていることが大切であり、加えて食味が重視されている。具体的には「形が正常で果重は約180g、完熟収穫で鮮度が良く、糖度が6度以上で果肉が赤く、粘質で果肉のしまりが良いもの」とされている。さらに糖度が高いとその付加価値により商品性が高まるため、近年は、高糖度トマト生産を目的として様々な栽培方法が開発されている。今回、ハンバーガー用としてファーストフーズに納入されるトマトの成分や物性を測定し、年間を通じて一定の品質のトマトを提供する条件を検討した。

* 生活科学部 食品栄養学科

** 名古屋聖霊短期大学

*** デザイナーフーズ(株)

試料および実験方法

1. 試料

(1) トマトの品種、産地および時期

トマトの品種は先の報告^{1),2)}と同じく「桃太郎」とした。

産地は岐阜県海津町と岐阜県加子母村を主とし、その他、愛知県豊橋市、熊本県清和村、熊本県八代市および岐阜県清見村であった。各地域の生産者より、4℃前後の管理下で、直送されたものである。

出荷時期は5月下旬から6月が海津産、7月初旬は豊橋産、7月中旬は清和産、7月下旬から10月中旬が加子母産、10月下旬から11月初旬が清見産、11月中旬から12月初旬が海津産、12月中旬および1月中旬は八代産であった（表1）。

表1 トマトの産地と出荷時期

出荷時期	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
産地	岐阜県 海津町	愛知県 豊橋市	岐阜県 加子母村	熊本県 清和村	岐阜県 加子母村	岐阜県 清見村	岐阜県 海津町	熊本県 八代市	

(2) 栽培方法：「ハウス土耕特別栽培」

化学合成農薬と化学肥料の使用量が、「慣行栽培」の5割以下で栽培されたものである。

(3) トマトのサイズ・等級および重量

トマトのサイズは「L」であった。トマトの直径および重量の平均値は、海津産8.3cm・200g、加子母産8.3cm・205g、豊橋産7.6cm・182g、清和産8.0cm・203g、八代産8.6cm・236g、清見産7.6cm・215gであった。

2. 実験方法

(1) グルタミン酸は、F-キットL-グルタミン酸（R. バイオファーム社）を使用し、吸光度で測定した。リコピン、β-カロテン、クロロフィルa・b、L-アスコルビン酸、色調、硬度、糖度および酸度の測定方法は、先の報告^{1),2)}と同一である。

(2) 官能検査

本学生生活科学部食品栄養学科の学生（21-23歳）および大学院生（23-24歳）の計9～15人によりパネルを構成した。

試料は、入手したトマトの中から、色調の平均的なものを抽出し、トマトの直径が最大になる部分を厚さ1.5cmに切断し、使用した。

「色」、「硬さ」、「歯ごたえ」、「甘味」、「酸味」、「フレーバー」および「総合評価」の7項目についての嗜好を7段階で評価し、順位法による検定をNewell & MacFarlaneの順位データ検定表に基づき検定した。

結果および考察

1. トマトの産地・出荷時期と品質

トマトは産地によりその出荷時期が異なる（表1）。そこで、産地あるいは出荷時期による品質の差異について検討した。

(1) リコピン、 β -カロテンおよびクロロフィル a・b

リコピン量は豊橋産が4.12mg/100gで最も多く、他の5生産地との間に有意差が認められた（図1）。一方、清見産が2.36mg/100gで最も少なかった。それ故、生産月別に比較すると、この清見産が出荷された10月のトマトは、リコピン量が少なく、豊橋産の出荷された7月は多くなった（図2）。桃太郎は桃色種のトマトであり、リコピンは皮ではなく果肉に存在している。トマトの着色は主として温度に支配されており、リコピンの生成の適温は19–24℃で、30℃以上では抑制され、35℃以上では生成されない。またリコピンは開花後45日頃より出現し、その後、果実の成熟にともなって急激に増加する。開花後100日前後で収穫となるが、その間の外気温に左右される³⁾。そのため、外気温が30℃以上となる時期に成熟期を迎える10月出荷のトマトのリコピン量は少なくなると考えられる。また色調 a 値とリコピンの間には高い相関関係が認められており²⁾、豊橋産は a 値が高かった（図3）。

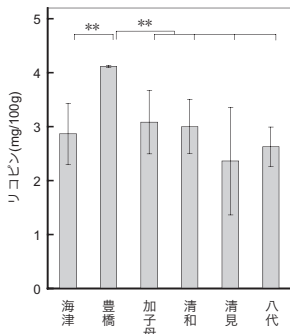


図1 産地別トマトのリコピン量
($p < 0.01^{**}$)

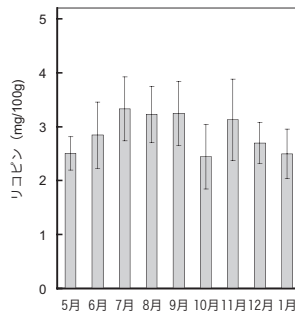


図2 出荷月別トマトのリコピン量

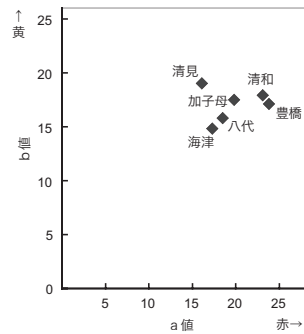


図3 産地別の色調 a・b 値

しかし、 β -カロテン量は産地別では清見産が0.96mg/100gで、海津産、豊橋産および八代産に比べて有意に高く（図4）、出荷月別では清見産が出荷される10月が5、6、8および12月に比べ有意に高かった（図5）。また色調 b 値も、清見産は最も高く黄色みが強かった（図3）。 β -カロテン生成温度は8–35℃であるため³⁾、成熟期に高温期を迎えるトマトの色調は、黄色みが強くなり b 値が高くなるものと判断される。比較的長期間出荷される海津産トマトの出荷時期による β -カロテン量の変化を調べると、11月は5月や6月に比べ有意差はないが高い傾向にあり、その平均値は6月には0.66mg/100gであったものが11月には0.80mg/100gと、およそ1.2倍になっている（図6）。

また、昨年の研究¹⁾では、加子母産がクロロフィル a・b について有意に高いという結果を得たが、クロロフィル a は、海津産、加子母産および清見産に比べて豊橋産が有意に

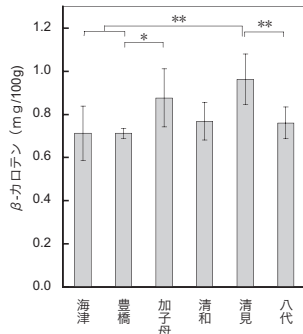


図4 産地別トマトのβ-カロテン量
($p < 0.01^{**}$ $p < 0.05^{*}$)

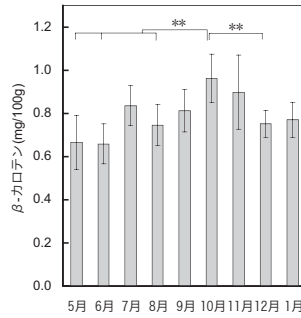


図5 出荷月別トマトのβ-カロテン量
($p < 0.01^{**}$)

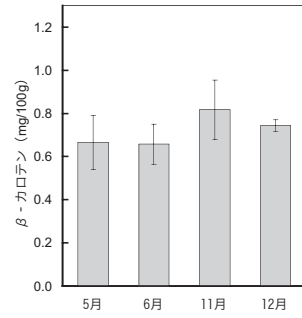


図6 出荷月別海津産トマトのβ-カロテン量

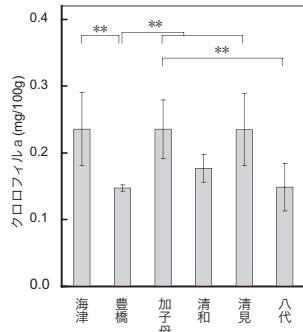


図7 産地別トマトのクロロフィルa量
($p < 0.01^{**}$)

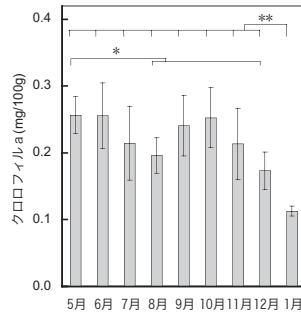


図8 出荷月別トマトのクロロフィルa量
($p < 0.01^{**}$ $p < 0.05^{*}$)

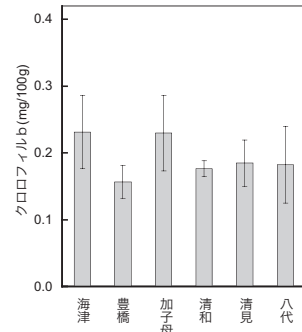


図9 産地別トマトのクロロフィルb量

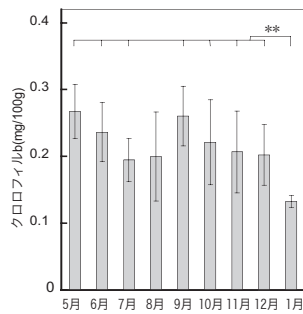


図10 出荷月別トマトのクロロフィルb量
($p < 0.01^{**}$)

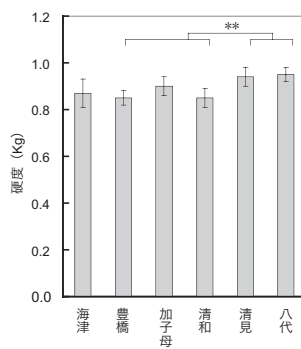


図11 産地別トマトの硬度
($p < 0.01^{**}$)

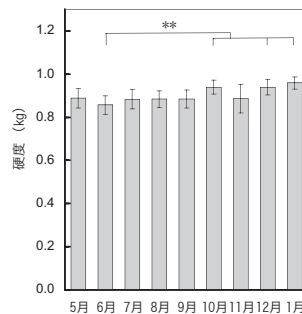


図12 出荷月別トマトの硬度
($p < 0.01^{**}$)

低かった（図7）。出荷時期については1月出荷の八代産が有意に低く、また8月出荷のトマトは5月出荷のものより有意に低かった（図8）。クロロフィルbは、海津産と加子母産が高い傾向にあったが、有意差は認められなかった（図9）。月別では1月出荷トマトは8月を除く他の月より有意に低かった（図10）。

(2) 硬度

桃太郎種は、同じ直径の他の品種のトマトに比べ重量がある⁴⁾。すなわち緻密な肉質を持つことがその特徴で、完熟出荷が可能である。今回の試料の硬度は、0.82kg から0.97kgの間に分布していた（図11）。清見産と八代産は、豊橋産や清和産に比べて有意に硬かった。これを出荷月別に見ると、春夏季（6月）と秋冬季（10、12、1月）では、秋冬季が有意に高かった（図12）。

(3) 糖度、酸度およびグルタミン酸

味覚に関係する糖度は清見産の6.3%がもっとも高く、他の5産地との間にそれぞれ有意差が認められ、八代<海津<豊橋<清和<加子母<清見の順であった（図13）。また八代産は加子母産や清和産より有意に低かった。糖度は春から秋は高く、冬季は低い傾向が認められ、12～1月は9～10月よりも有意に低かった（図14）。11月の減少は、産地が清見産から海津産に移行した時期と重なっているので、この変化が季節によるものか、産地によるものかの判定は困難である。また、市場において高品質トマトの糖度は6%以上とされている。しかしファーストフーズにおいては、肉類やソースと合わせて使用することが多いので、トマトに甘味よりも酸味を期待しており、高糖度のものを望んでいないと推定される。

酸度は、100mlあたり301mg（八代産）から368mg（豊橋産）に分布し、八代産は清見産を除くほかの産地より有意に少なかった（図15）。5月から1月にかけて酸度は減少傾向にあり、有意差が認められた（図16）。各月内は産地が異なっているにも関わらず、ばらつきは少ない。糖度の方がばらつきが大きいので、食味には糖度の影響が大きいと考えられる。

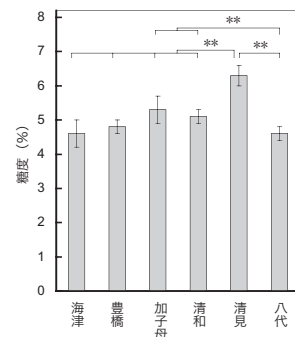


図13 産地別トマトの糖度 (p<0.01**)

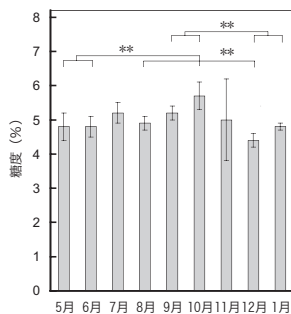


図14 出荷月別トマトの糖度 (p<0.01**)

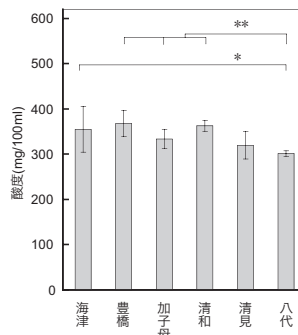


図15 産地別トマトの酸度 (p<0.01** p<0.05*)

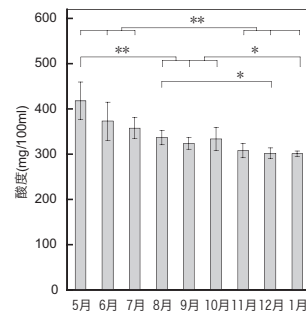


図16 出荷月別トマトの酸度 (p<0.01** p<0.05*)

グルタミン酸は100g中91mgから199mgの間に分布し、清和産は加子母産や清見産との間に有意差はないが、その他の産地と比較して有意に多く、八代産は清和産、加子母産および豊橋産より有意に少なかった（図17）。7月から10月にかけて、また11月から1月にかけて漸減傾向にあり、7～9および11月は12月と1月より有意に多かった（図18）。同季節内で、同じ産地であっても出荷時期により差異があった。

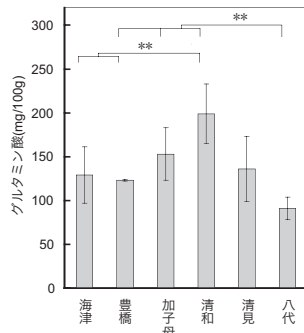


図17 産地別トマトの
グルタミン酸量
($p < 0.01^{**}$)

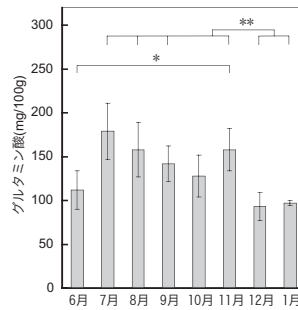


図18 出荷月別トマトの
グルタミン酸量
($p < 0.01^{**}$ $p < 0.05^{*}$)

(4) アスコルビン酸

清見産は加子母産以外の産地に比べて有意に高く、清和産は他の産地より有意に低かった（図19）。また、出荷月別では、10月出荷のものが11月を除く他の月に比べて有意に高かった。アスコルビン酸含量は、産地あるいは出荷時期により変動が大きく、これを品質の指標とすることは困難であると判断される（図20）。

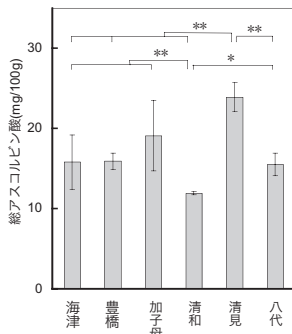


図19 産地別トマトの
総アスコルビン酸量
($p < 0.01^{**}$ $p < 0.05^{*}$)

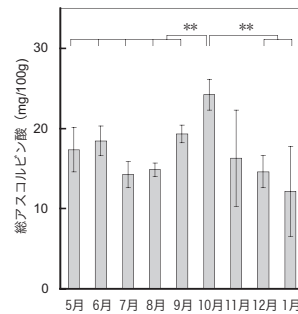


図20 出荷月別トマトの
総アスコルビン酸量
($p < 0.01^{**}$)

以上のように、豊橋産のトマトはリコピン量が多く赤みが強い。清見産は、他の産地に比べてリコピン量が少なく、 β -カロテン量が多いため黄みが強い。また糖度が高く、硬いという特徴があった。海津産は、比較的軟らかいトマトであり、八代産は硬く、酸度の低いトマトであった。一般に冬季は硬い傾向にあった。

2. 成分間の関連について

5月下旬から翌年の1月中旬までに出荷されたトマトについて、成分間の相関関係を産地別、出荷時期別に検討した。

(1) リコピンと硬度

昨年、リコピンと硬度の間には $r = 0.73$ の逆相関があると報告²⁾された。今回は、 $r = 0.54$ の逆相関であった。比較的長期間出荷される加子母産と海津産について、個別に検討したところ、加子母産は $r = 0.64$ の逆相関が、海津産は $r = 0.48$ の逆相関が認められた。出荷時期の違いによる相関関係は、5～8月では顕著な相関が認められなかったが、9～12月は $r = 0.76$ の逆相関が認められた（図21）。

(2) リコピンとグルタミン酸

全体として、 $r = 0.61$ の相関があった（図22）。産地別では海津産が $r = 0.76$ 、加子母産が $r = 0.67$ 、八代産では $r = 0.46$ 、清見産では $r = 0.85$ の相関があり、赤いトマトはうま味も強いといえる。出荷時期については、6～8月では $r = 0.49$ 、9～11月では $r = 0.77$ の相関が認められた。

(3) β -カロテンとグルタミン酸

夏季6～8月では $r = 0.74$ のやや強い相関が認められ（図23）、この間の海津産および加子母産には、それぞれ $r = 0.65$ と $r = 0.73$ の相関があった。秋季においては相関関係は認められなかった。

(4) グルタミン酸と糖度

6～8月の夏季トマトに $r = 0.76$ の相関が認められた（図24）。6～9月では、 $r = 0.69$ となり相関は若干弱くなる。夏季における加子母産のトマトは $r = 0.71$ の、海津産も $r = 0.71$ の相関があった。この2産地について調査期間を通して検討してみたところ、全く相

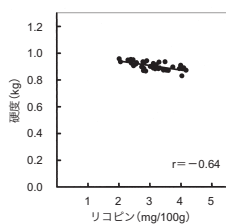


図21 リコピンと硬度の相関関係

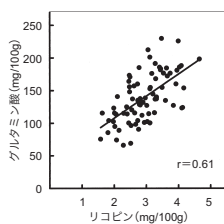


図22 リコピンとグルタミン酸の相関関係

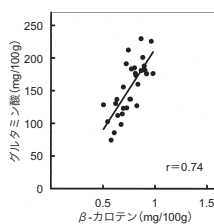


図23 β -カロテンとグルタミン酸の相関関係

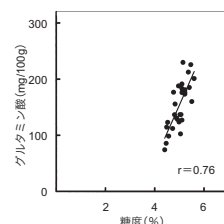


図24 グルタミン酸と糖度の相関関係

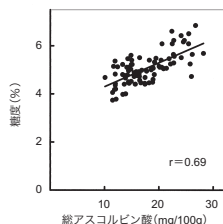


図25 糖度と総アスコルビン酸の相関関係

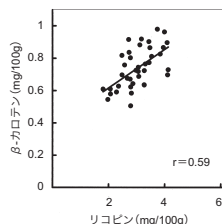


図26 リコピンと β -カロテンの相関関係

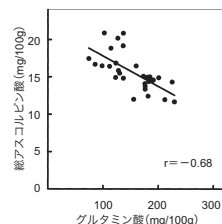


図27 総アスコルビン酸とグルタミン酸の相関関係

関は認められなかった。また、秋季ではいずれの産地のものも相関はみられなかった。

(5) 糖度と総アスコルビン酸

糖度と総アスコルビン酸は先の報告²⁾によると、 $r = 0.68$ の相関をもつ。今回も $r = 0.69$ でほぼ同様の結果が得えられた (図25)。産地別では加子母産が $r = 0.45$ 、海津産が $r = 0.74$ の相関があった。また、季節的には秋季トマトに、 $r = 0.80$ の強い相関が認められた。

(6) リコピンと β -カロテン

5～8月のトマトに、 $r = 0.59$ の相関が認められた (図26) が、秋季トマトには相関はみられなかった。トマトの色調に影響を与えるリコピンと β -カロテンであるが、その関連は高くないといえる。

(7) 総アスコルビン酸とグルタミン酸

6～8月において、 $r = 0.68$ の逆相関がみられた (図27)。加子母産は $r = 0.61$ 、海津産では $r = 0.44$ の逆相関があった。

以上の結果から、先の報告^{1,2)}と合わせて、リコピン含有量の多いトマトは赤みが強く、グルタミン酸も多く含まれ、果肉が軟らかい。この傾向は清見産において顕著に表れた。また、夏季には、 β -カロテンが多く含まれるトマトはグルタミン酸が多くなり、リコピン量も増え、黄みや赤みも強くなる (図28)。また糖度の高いトマトはグルタミン酸が多く含まれ、総アスコルビン酸は少なくなる。秋季には、糖度の高いトマトは総アスコルビン酸が多く含まれ、栄養的価値が高くなる。

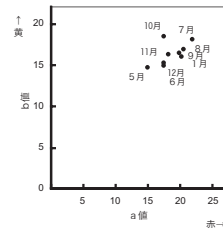


図28 トマトの出荷時期と色調a・b値

3. 官能検査

「色」、「硬さ」、「歯ごたえ」、「甘味」、「酸味」、「フレーバー」および「総合評価」の7項目について、産地別トマトの官能検査を順位法により行なったが、Newell & MacFarlaneの順位データ検定表に基づく検定の結果、いずれの項目についても有意差は認められなかった (表2)。

(1) 「色」

有意差はないものの、豊橋産が好まれ、清見産は好まれない傾向にあった。測定結果によると、豊橋産はリコピン量が最も多く、清見産は最も少なかった。また β -カロテンは

表2 産地別トマトの官能検査

	色	硬さ	歯ごたえ	甘味	酸味	フレーバー	総合評価
海津	3.6	3.8	4.1	4.3	3.6	3.8	3.9
豊橋	2.4	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4	3.3
加子母	3.4	3.3	3.5	3.3	3.3	3.3	3.4
清和	3.8	3.7	4.0	4.4	4.1	4.1	4.1
清見	4.4	4.0	4.2	3.5	3.4	3.7	4.0
八代	3.1	3.9	3.7	3.5	3.2	3.4	3.3

Newell & MacFarlane の順位データ検定表による

清見産が最も多く、豊橋産と海津産が最も少なかった。それ故、「色」は、リコピンが多く赤みの強いものが好まれる。

(2) 「硬さ」と「歯ごたえ」

口に入れて、噛んだ時の評価を「硬さ」とし、咀嚼によるものを「歯ごたえ」として官能検査を行なった。「硬さ」は、清見産が好まれなかったが、「硬さ」に関わる硬度は清見産が0.94kgで硬かった。また「歯ごたえ」も、産地間での有意差はなかったものの、豊橋産と清和産の硬度は共に0.85kgと同値であったが、豊橋産は「硬さ」「歯ごたえ」とも、最も好まれる傾向にあり、同じ硬度の清和産は硬度0.90kgの加子母産よりも好まれなかった。「硬さ」・「歯ごたえ」の評価は測定値とは必ずしも一致しなかった。

(3) 「甘味」と「酸味」

糖度の最も高いものは清見産の6.3%であったが、「甘味」についての官能検査で好まれたのは加子母産であった。加子母産の糖度は5.3%であったが、測定値の近い5.1%の清和産は、他の産地に比べ順位が低かったことから、5.3%前後の糖度が好ましいとも言いきれない。また「酸味」には、酸度とアスコルビン酸が影響されると考えられるが、八代産は酸度が301mg/100mlで最も低いが、清和産や海津産より好まれる傾向にあった。豊橋産の酸度は368mg/100ml、清和産は363mg/100mlでほぼ同値であったが、官能検査の結果では差があった。

(4) 「フレーバー」と「総合評価」

トマトの食味には糖酸比が影響する。吉田ら⁵⁾は、おいしいと評価されたトマトの糖酸比は10以上であると報告しているが、今回調査したトマトの糖酸比はいずれも10以上であった。特に清見産は糖酸比が19.9であったが、「総合評価」の順位点は4.0で、清和産よりは好まれるが、その他の産地より好まれない傾向にあった。「フレーバー」と「総合評価」は非常に似通った評価であった。

今回の官能検査では、「色」、「硬さ」、「歯ごたえ」は豊橋産が、「甘味」は加子母産が、「酸味」、「フレーバー」、「総合評価」は八代産が好まれる傾向にあった。「総合評価」には酸味が影響する可能性がある。また有意差がなかったため、ファーストフーズに使用するトマトとして、産地間の差異はなく、年間を通じて同じような味覚のトマトが供給可能と判断される。

4. 保存による成分変化

ファーストフーズにおいて、その日に入荷したトマトを全て使用するとは限らず、いくらかは保存されていると推測される。トマトの中でも桃太郎は、その肉質の緻密さから比較的日持ちがよいとされている⁴⁾が、その保存による成分変化について、八代産のトマトを、室内(22.0℃±1.0℃)で7日間保存し、その品質の変化と成分間の関係を検討した。

(1) リコピン、β-カロテンおよびクロロフィル a・b

リコピン量は最初100gあたり3.3mgであった。これを保存すると、1日目には減少したものの、その後急激に増加し、7日目には5.9mgと約1.8倍になった(図29)。昨年の加子母産においては6日間保存後のリコピン量は約4倍に増加した²⁾が、これと比較するとやや緩やかな増加である。同様にβ-カロテンも始め0.75mgであったものが2日目に微少したもののその後増加し、7日目には0.99mgと約1.5倍に増加し(図30)、赤みも黄みも増

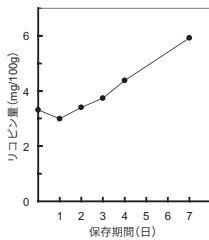


図29 保存によるリコピン量の変化
試料:八代産
保存条件: 22 ± 1℃

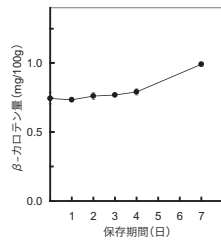


図30 保存によるβ-カロテン量の変化
試料:八代産
保存条件: 22 ± 1℃

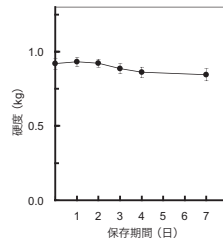


図31 保存による硬度の変化
試料:八代産
保存条件: 22 ± 1℃

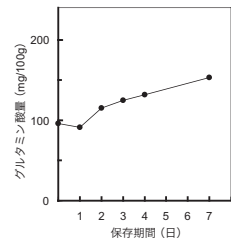


図32 保存によるグルタミン酸量の変化
試料:八代産
保存条件: 22 ± 1℃

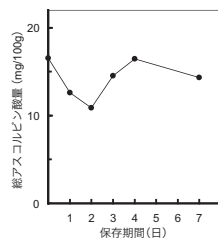


図33 保存による総アスコルビン酸量の変化
試料:八代産
保存条件: 22 ± 1℃

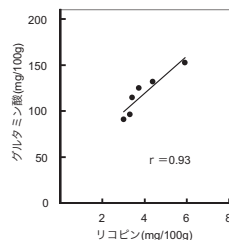


図34 保存期間内におけるグルタミン酸とリコピンの関係
試料:八代産
保存条件: 22 ± 1℃

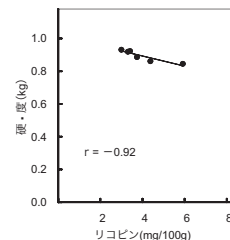


図35 保存期間内におけるリコピンと硬度の関係
試料:八代産
保存条件: 22 ± 1℃

す。クロロフィル a は最初0.16mgであったが、微量の増減を繰り返して、7日目に約10%減の0.14mgになった。最初0.21mgであったクロロフィル b は、3日目までに0.15mgに急減し、その後増加して7日目には0.18mgになった。

(2) 硬度

硬度ははじめ0.92kgであったが、保存期間の延長に伴い有意に漸減し、7日目には0.85kgまで軟化した (図31)。

(3) 糖度・酸度・グルタミン酸

糖度は最初4.3%であったが、保存してもほとんど変化せず7日目でも4.5%であった。酸度は始め100mlあたり298mgで、保存1日目には309mgになり、その後7日目で約7%減少した。グルタミン酸は、始め100gあたり96mgで、1日目に91mgまで減少したものの以降次第に増加し、7日目には1.6倍の153mgになった (図32)。糖度の増加度合いに比較して酸度の減少が大きいのので甘味が増し、グルタミン酸も増加しているので、保存したトマトは、より甘味を強く感じるようになるものと推定される。

(4) アスコルビン酸

始め100gあたり17mgあった総アスコルビン酸は、2日目に減少し、11mgになったものの、3日目、4日目と増加し16mgになった。しかし、その後は再び減少し、7日目には14mgになった (図33)。アスコルビン酸のほとんどは還元型として存在しているので、総アスコルビン酸の増減は還元型の増減に由来している。しかし、酸化型アスコルビン酸に着目すると、3日目までに、はじめの0.75mgから1.15mgまで約1.5倍に増加し、その

後は減少傾向にあったが、7日目には0.97mgと最初より高くなっていた。

(5) 成分間の関連

先に関連性の認められたグルタミン酸とリコピンには保存中も $r=0.93$ の相関が、リコピンと硬度には、 $r=0.92$ の強い逆相関が認められた(図34、35)。しかし、糖度とアスコルビン酸、総アスコルビン酸とグルタミン酸、 β -カロテンとグルタミン酸、グルタミン酸と糖度、リコピンと β -カロテンについては、相関関係はなかった。

以上のように、室内($22.0\pm 1.0^{\circ}\text{C}$)に保存すると、期間の延長にともない、リコピンと β -カロテンが増加し、赤みと黄みが強いトマトになった。また、追熟により果実は軟化し、グルタミン酸が増加した。糖度の変化はなかったが、酸度が減少したため、糖酸比が高くなり、うま味が強く甘いが酸味の少ないトマトになった。入荷後1週間程度の室温保存では、一般的には赤みが強くなり商品価値は高まるが、ファーストフーズにおいては、色調に品質管理の指標をおいていない。ファーストフーズではハンバーガーの中に1.5cm厚にスライスされたトマトが挟まれているが、この厚さを考慮すると、その味と食感が求められていると判断される。それゆえ入荷時の硬度の最小値が0.82kgであり、これを最低値とすると、室温での保存期間は1週間は許容される。一方、酸味についてもハンバーグやソースとの兼ね合いから、減少は好ましくないので、入荷後の保存は1週間程度にとどめる必要がある。

ま と め

1. ファーストフーズに納入されているトマトの品質を調査した。品種は桃太郎、産地は岐阜県海津町、岐阜県加子母村、愛知県豊橋市、熊本県清和村、熊本県八代市、岐阜県清見村で、期間は平成15年5月から平成16年1月であった。産地によって、また出荷時期によりその品質には差異があった。
2. 成分間の関連を検討したところ、リコピンと硬度、総アスコルビン酸とグルタミン酸間に逆相関が、リコピンとグルタミン酸、 β -カロテンとグルタミン酸、グルタミン酸と糖度、糖度と総アスコルビン酸、リコピンと β -カロテン間に相関が認められた。リコピンの含有量の多いトマトは赤みが強く、グルタミン酸も多く含まれ、果肉が軟らかい。また夏季は、グルタミン酸の多いトマトは β -カロテンの含有量が多く、黄みが強くなり、糖度も高い。秋季では、糖度の高いトマトは総アスコルビン酸が多く含まれ、栄養的価値が高い。
3. 上記、年間を通じて品質に差異のあるトマトについて、官能検査を行なった。「色」、「硬さ」、「歯ごたえ」など食感は豊橋産が、「甘味」は加子母産が、「酸味」、「フレーバー」および「総合評価」は八代産が好まれる傾向にあり、総合評価には酸味が影響する可能性が高い。しかし有意差はなかったので、ファーストフードで使用するトマトとして、産地間の差異はなく、年間を通じて同じ味覚のものが提供可能である。
4. トマトを常温保存すると、リコピン含量が増加し、赤みが強くなる。また、保存期間内であっても、グルタミン酸とリコピン間に相関が、リコピンと硬度間に逆相関が見られた。ファーストフーズにおいては、硬度と酸度が重視されるので、その保存期間は7

日間程度にとどめるのが望ましい。

文 献

- 1) 續順子、筒井京子、中島けい子、丹羽真清：ファーストフーズ向け野菜の品質について I ——トマトの品質と保存期間——、椙山女学園大学研究論集、第35号、自然科学篇、pp. 143-150 (2004)
- 2) 筒井京子、續順子、丹羽真清、中島けい子：ファーストフーズ向け野菜の品質について II ——均質なトマトの安定供給と品質の指標——、椙山女学園大学研究論集、第35号、自然科学篇、pp. 151-157 (2004)
- 3) 農山漁村文化協会編：野菜園芸大百科 2、農山漁村文化協会、pp. 123-124 (1988)
- 4) 農山漁村文化協会編：野菜園芸大百科 2、農山漁村文化協会、pp. 244-245 (1988)
- 5) 吉田企世子、森敏、長谷川和久、西沢直子、熊沢喜久雄：肥料の違いによる栽培トマトの還元糖、有機酸およびビタミン C 含量、日本栄養・食糧学会誌、Vol.37, No. 2, pp. 123-127 (1984)